中國昆蟲學報
第一卷第一期 72—94頁 1950年9月

黑蒜藜蘆(*Veratrum nigrum* L.)毒殺家蠅試驗

黃大文
(北京農業大學)

一、引言

黑蒜藜蘆爲百合科(Liliaceae)藜蘆屬(*Veratrum*),多年生草木植物,野生於深山陰濕之地。本屬植物的鱗莖有毒,歐美各國於害蟲防治上,常用以代替砒素劑;以其對昆蟲能發生劇毒,但不危及高等動物,且對植物無藥害,故對成熟的果品菜蔬等之害蟲防治,極爲理想;堪稱爲一優良害蟲藥劑。我國對於該屬植物的應用,尙未見有所報告,作者一九四五年夏於福建省屏南縣,獲得是屬植物一種(*Veratrum nigrum* L.).當地農民,用以滅殺蠅類;甚爲奏效。市售蒜藜蘆粉劑,通常僅以歐產白蒜藜蘆(*V. album*)及美產綠蒜藜蘆(*V. viridis*)二種。至於黑蒜藜蘆(*V. nigrum*)於殺蟲劑的應用上,未見有所提及。作者爰特於一九四五年秋,開始舉行是項試驗;冀以探明黑蒜藜蘆對家蠅的毒殺效能,進而應用於一般害蟲之防治,謹將試驗結果,作一初步報告,聊供殺蟲藥劑研究者之參考。

誌謝:本試驗進行期間承業師周明牂先生指導,全文更蒙閱正,試驗材料由薛承健學長協助採集,並蒙王大順先生代定學名,黃淑英先生幫同抄寫,作者深致謝忱。

試驗所用材料黑蒜藜蘆(*V. nigrum*)的性狀及分佈等略述於下。

1. 性狀:——植物高二,三尺,於鱗莖外被着棕狀物,葉呈披針形,甚長,春日開花(於屏南縣爲仲夏開花)爲頂生圓錐花序,花形小,紫黑色,花被六片,雄蕊六本,雌蕊一本。

2. 分佈:——

本屬植物分佈甚廣,國外如歐洲,美洲、印度,日本,國內如黔,蜀,贛,(植物圖考)粤,閩,華北,東北諸省,於福建省現知有分佈者,爲屏南,壽寧,永安,寧洋等縣。

二、黑蒜藜蘆對家蠅之毒殺性能試驗

黑蒜藜蘆之鱗莖經搗碎加米湯浸漬後,用以毒殺蠅類(屏南縣農民之應用法),

是否具有顯著的毒殺效能？取食後中毒需時若干？中毒痲痺後能否甦生？亟有研究之必要，茲將試驗方法及結果，分述如下：——

本試驗方法，先取純粹的黑蒜藜蘆鱗莖 5 克，稍加切碎，置於小號磁質研砵中，加入米湯，（通常炊蒸乾飯時，過濾下的含有澱粉之乳白色水液）3 立方公分（c.c.）搗成糊狀，然後取出盛於燒杯中，再加以 92 立方公分（c.c.）之米湯將研砵中之附餘黑蒜藜蘆鱗莖，冲洗於上燒杯中。杯上以紗布封蓋，浸漬七日，且於燒杯外表浸漬液的水平處，作一記號，以便日後應用時，補充蒸發去的水份，使保持原有的濃度。

試驗開始時，取內徑 6.8 公分（cm.）內深 1.2 公分之磁質小碟 4 個，各注入 5% 濃度的黑蒜藜蘆米湯浸出液，10 立方公分（c.c.），另以相同小碟四個，分別盛入米湯 10 立方公分，做爲對照，於兩種處理的各小碟中加入新鮮飯粒 2 克，與原有的浸出液調和，以充家蠅食用。嗣將試驗前一天所捕獲的家蠅（*Musca domestica* L.）利用其趨光習性，從綠紗籠內，誘入長形玻璃管中，以乙醚（Ether）痲醉（將家蠅誘入內深 5.5cm 內徑之玻管中，後將該玻管軟木塞內方插一昆蟲針，針之尖端，捻一棉花球隨蘸以乙醚，而栓入有蠅的玻管中，以痲醉之），一分鐘後，（此時已全部痲醉）將所誘到家蠅選出及分數，於各處理的每組中，隨蓋以內徑 15 公分，高 12 公分之錐形玻燈罩，（該燈罩頂有小孔，以便通氣），對照部份與上完全相同，全試驗爲二處理，四重複，每組以家蠅 15 頭供試驗，以室內隨機排列，經二十四小時後檢查各處理中之中毒死亡蠅數，該試驗舉行於 1945 年八月三十日結束於同年月三十一日，結果見表一，

本試驗各處理的中毒效果比較，參考 Peet-Grady. 法，以24 小時內昏倒百分率爲標準，即於第二十四小時內的昏例蠅數（凡失却飛翔或步行之正常姿態者即稱爲

表一　黑蒜藜蘆對家蠅毒殺性能試驗各處理二十四小時後結果記錄表

結果 ＼ 處理 / 組別	黑蒜藜蘆鱗莖液				對照			
	1	2	3	4	1	2	3	4
活存數	0	1+	1+	2+	15	14	15	15
昏倒	15	14	14	13	0	1	0	0
共計	15	15	15	15	15	15	15	15
昏倒率（%）	93.33				1.66			

"+"該蠅於檢查時已有中毒之現象，唯尚能飛翔故不列入昏倒數內。

"Knockdown 昏倒" 故此項所稱 "昏倒" 包括中毒及中毒已死者在內)。

据上試驗結果，黑蒜藜蘆米湯浸出浸之死亡率比對照爲高，然黑蒜藜蘆之眞正死亡率以 Abbott's Formula 計算得 98.34−6.67/98.34×100=93.216%

茲將上項結果用卡平方測驗方法計算如下:

$$X^2=101.20 \qquad n=1 \qquad P<0.01$$

査 $P<0.01$ 時差異極顯著。證明黑蒜藜蘆米湯浸出液處理中之死亡率比對照者爲高。黑蒜藜蘆對家蠅確具有毒殺的效能。

上述試驗曾重複舉行一次，惟每處理每組之供試蠅數增至 20 頭，每處理重複十次，結果如下

表二　黑蒜藜蘆對家蠅之毒殺性能試驗二十四小時後各種處理結果記錄

處理 / 組別 / 結果	黑蒜藜蘆鱗莖浸出液										對照									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
活存蠅數	1	0	1	1	2	0	1	0	2	1	20	20	20	20	19	19	20	20	20	19
昏倒蠅數	19	20	19	19	18	20	19	20	18	19	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
四十八小時後甦生蠅數	1	2	2	1	1	1	3	1	1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
總數	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
昏倒率(%)	95.5										1.5									

上項試驗各處理中之昏倒 (Knockdown) 蠅數用變量分析計算，結果見表三:

表三　黑蒜藜蘆對家蠅毒殺性能試驗廿四小時後各處理昏倒蠅數變量分析表

變異原因	自由度	平方和	變量	F	5%	1%
組別間 (重複間)	9	3.2	0.36	0.84	3.18	5.35
處理間	1	1767.2	1767.20	1154.50**	5.12	10.56
誤差	9	3.8	0.42			
總數	19	1774.2				

**差異極顯著

根據分析結果，組別間(重複)差異並不顯著，而處理間差異則極顯著: 此即

顯示黑蒜藜蘆鱗莖米湯浸出液，確具有毒質，能毒殺家蠅。本試驗僅兩種處理，黑蒜藜蘆鱗莖米湯浸出液者其死亡率（95.5%）較高於對照（1.5%）故無須行處理間的差異顯著比較計算。

試驗期間，除注意比較不同處理的中毒死亡蠅數外，更爲明瞭家蠅取食黑蒜藜蘆鱗莖中毒死亡後，是否可能甦醒，及其甦醒之多少，特於二十四小時檢查完畢後，將各組內盛有黑蒜藜蘆鱗莖米湯浸出液之小碟取出。再以原玻罩重將中毒及已死家蠅如數罩着，各置飯粒 5 克爲飼料，復再經二十四小時後，檢查其甦生之蟲數。結果見表二甦生欄，計甦醒蠅數佔中毒蠅數 6.80%，平均每組爲 1.3 頭，將上資料計算其甦醒數的標準差爲$\sqrt{5.10/9}=0.7527$，按每組平均甦醒蠅數係 1.3 ± 0.7527. 爲數甚少，該甦醒家蠅不甚活動，亦不取食，於一，二日內全數重行死亡。

至於黑蒜藜蘆米湯浸出液對家蠅的中毒開始時間需要若干？作者曾以 50 頭家蠅分別舉行試驗，以家蠅開始取食至停止取食時，其中共計時間稱爲"取食時間"以秒爲單位。由停止取食至昏倒時，稱爲"中毒或昏倒所需時間"，結果見下表。

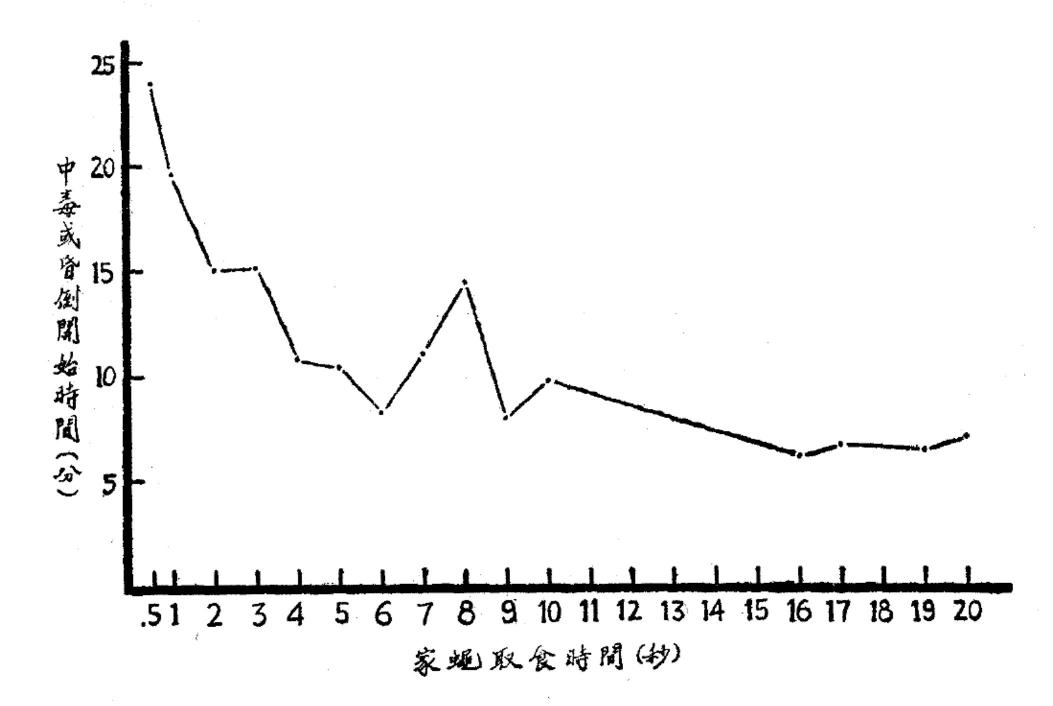
表四　黑蒜藜蘆米湯浸出液對家蠅昏倒開始時間試驗記錄表

試驗月/日	家蠅號數	取食時間(秒)	Knockdown 所須時間（昏倒）（分秒）	平均室溫(F°)
10/25	1	3″	19′ 51″	63°
	2	3″	19′ 58″	
	3	1″	24′ 59″	
	4	3″	18′ 14″	
	5	1″	23′ 39″	
	6	0.5″	26′ 54″	
	7	0.5″	21′ 3″	
10/26	8	2″	10′ 20″	66°
	9	2″	9′ 10″	
	10	5″	6′ 05″	
	11	1″	19′ 07″	
	12	3″	11′ 18″	
	13	3″	8′ 03″	
	14	20″	9′ 30″	
	15	10″	8′ 3″	
	16	5″	8′ 38″	
	17	7″	10′ 11″	

10/27	18	20″	6′ 05″	66°
	19	20″	6′ 30″	
	20	2″	9′ 02″	
	21	1″	16′ 39″	
	22	5″	12′ 10″	
	23	3″	10′ 30″	
10/28	24	4″	11′ 01″	64°
	25	4″	9′ 30″	
	26	4″	9′ 50″	
	27	1″	19′ 02″	
	28	1″	16′ 30″	
	29	5″	8′ 07″	
	30	19″	6′ 30″	
	31	17″	6′ 30″	
	32	16″	6′ 10″	
10/29	33	6″	8′ 20″	64°
	34	5″	8′ 40″	
	35	20″	6′ 50″	
	36	9″	8′ 05″	
	37	5″	10′ 04″	
	38	5″	11′ 05″	
	39	2″	16′ 03″	
	40	1″	19′ 05″	
	41	2″	20′ 28″	
10/30	42	3″	16′ 07″	65.5°
	43	3″	12′ 47″	
	44	5″	14′ 39″	
	45	4″	11′ 19″	
	46	8″	4′ 44″	
	47	4″	12′ 06″	
	48	7″	12′ 41″	
	49	10″	11′ 50″	
	50	9″	12′ 15″	
總計	50	300″	625′ 52″	—
平均	—	60″	12′ 43″	—

家蠅取食黑蒜藜蘆米湯浸出液後之所需中毒或昏倒時間，根據上 50 頭平均

爲 12′43″，標準差爲 12′43″±10′36″，範圍甚廣，且概似與取食時間之長短成反比之現象，凡經取食時間長久者，其距中毒所需時間便短，取食時間短暫者則中毒時間延長，此種情形亦屬必然，因取食時間長久所食入毒質量當然增多，中毒需時間定較短近。玆將二者關係繪成曲線圖如下：



圖一　家蠅中毒或昏倒所需時間與取食黑蒜藜蘆鱗莖浸出液時間關係

黑蒜藜蘆鱗莖浸出液對家蠅中毒所需時間，雖以取食之久暫有成反比現象，但亦未必完全如是，觀上圖有以取食時間長者，亦必須經過長久時間後始中毒（如取食 8 秒鐘者，其中毒需時爲 14′44″，較取食 4—7 秒者爲久），此或因觀察時，蠅有取食狀態，但未必有所吸入，故取食時間之久暫，亦不能完全代表所食入量之多少；至於影響中毒所需時間的因子，除此以外，尚有取食後之排泄量，嘔吐量，氣溫以及個體差異等均有直接影響：故本中毒曲綫未能十分規則。

至家蠅取食黑蒜藜蘆鱗莖浸出液的中毒現象，作者根據觀察之結果，將家蠅由取食後至死亡止，分爲三期。（一）中毒初期或興奮期，乃家蠅取食黑蒜藜蘆鱗莖浸出液後即飛翔不停，騷擾萬分，歷時一，二分鐘。（二）中毒中期或開始麻痺期。本期開始尚屬不甚安靜，間或短距離飛翔，繼則口器向前下方極力伸縮，且嘔吐及不斷排

泄液狀物，時作痛苦之狀，雌者則腹末向外伸出，或不縮入。（三）中毒末期或痲痺期，此時中毒家蠅之前翅，已失却飛翔能力，中足向兩側伸延，前後足則攣瘞不已，只能做顛卜爬行，繼續嘔吐及排泄，繼而昏倒至死亡，（由昏倒至死亡所需時間各蠅不一）。

又黑蒜藜蘆對家蠅毒殺之有效成份，究係何物現尚不知，至其本身所含的生物鹼亦僅知有 jervine ($C_{26}H_{37}O_3N$)一種，然就 jervine 於藥物學上對生物體的作用，甚爲輕微，（Henry—The plant alkaloids P. 629, 625.）查本屬植物如白蒜藜蘆（*V. album.*）及綠蒜藜蘆（*V. viridis*）二者所含之生物鹼前者有六種之多，後者亦有五種，雖其中二者互有相同種類，但各主要有毒種類不同，如白蒜藜蘆（*V. album*）則以 protoveratrine ($C_{49}H_{63}O_{14}N$) 爲主，綠蒜藜蘆（*V. viridis*）則以 Cevadine ($C_{32}H_{49}O_9N$) 及 Veratridine ($C_{36}H_{51}O_{11}N$) 二種爲主。至其對高等動物主要作用，在降低血壓，遲緩脈膊，其最重要作用爲能影響迷走神經而壓制心臟，且原藜蘆素（Protoveratrine）對於胃有劇烈之刺激作用，使發生嘔吐現象，而綠蒜藜蘆素（Veratine and Ceradine）對胃部有燒灼感覺，嘔吐，泄瀉，腹痛，流涎，眩暈，頭痛瞳孔散大，心律不整，精力衰竭，痲痺或痙攣，乃由呼吸發生障礙及心力虛竭而致死。（佘小宋譯：毒物學 p. 169）黑蒜藜蘆中毒情況與上有所相同，至其是否亦含有與上相同之生物鹼類及對昆蟲之影響是否亦復如是，尚待詳細研究之。

總言之，黑蒜藜蘆的鱗莖浸出液，確具有毒殺家蠅之效能。其中毒後雖有極少數蠅之甦醒，但不作何活動，經一、二日終仍死亡，而中毒所需時間僅 12′43″±10′36″，爲時甚短，最長尚不及半小時。是故此項植物應用於家蠅之防治上，效能既大，法又簡便，且極經濟，在出產地區，尤其是農村，實有推廣之價值。

三、溶媒與毒效

黑蒜藜蘆鱗莖米湯浸出液，具有毒殺家蠅效能，其於清水中之浸漬液將又如何？效能是否相同，爲明瞭是項問題曾作以下試驗。

試驗時，濃度及方法與上述毒殺性能試驗相同，全試驗分爲三種處理（一）清水爲溶媒（浸漬時間與米湯者相同），（二）米湯爲溶媒，（三）不加黑蒜藜蘆鱗莖，僅以米湯爲對照。各處理重複四次，每重複內放家蠅 18 頭，（家蠅痲醉手續與前相同）經二十四小時後檢查，本試驗開始於十月五日，次日結束，平均室溫 67°F，結果見表五。

表五　溶媒種類對家蠅毒殺效能各種處理之家蠅死活數(24小時後)

結果＼處理	清水				米湯				對照			
組別	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
昏倒蠅數(中毒及死蠅數)	18	17	17	17	17	18	17	18	0	0	2	1
活蠅數	0	1	1	1	1	0	1	0	18	18	16	17
總數	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
昏倒率(%)	95.83				97.22				4.7			

上項結果，以米湯處理者死亡率爲 97.22%，清水處理者死亡率爲 95.83% 均比對照組之死亡率 4.17% 爲大，茲將結果用變量分析於下：—

表六　溶媒種類對家蠅毒殺效能各種處理的昏倒蠅數之變量分析

變異原因	自由度	平方和	變量	F	5%	1%
組別間	3	0.34	0.113	0.1630	8.94	27.91
處理間	2	737.17	368.585	531.87**	5.14	10.92
差誤	6	4.16	0.693			
總數	11	741.67				

**差異極顯著

表七　溶媒種類對家蠅毒殺效能各處理組昏倒蠅數差異比較表

處理	平均數	差	異
米湯	17.50		
淸水	17.25	0.25	
對照	0.75	16.75**	16.50**

**差異極顯著　　t (5%)=1.4404,　t (1%)=2.1821

按結果的分析，組別間（重複）差異並不顯著，處理間差異極顯著，至處理間的相互差異，清水與米湯相互比較，差異並不顯著。與對照相比較，則二者均較對照爲極顯著（在 1% t 值時），換言之，即黑蒜藜蘆鱗莖中殺蟲成份能溶於清水及米湯中，而其二者對家蠅之毒殺效能完全相等，並無差異，此即證明清水能代替米湯，故在其他害蟲防治應用上，儘可用清水爲溶媒

四、加温與冷漬對毒殺效能試驗

根據上項試驗證明黑蒜藜蘆毒質能溶於水中，其浸漬時間之久暫，可能與毒殺効能有關（據屏南縣當地農民稱，以浸三日至七日，其毒蠅効能最大，此或因其毒質溶解於水中之速度較慢之故），通常殺蟲劑之浸漬，有以加溫法增加其溶解速度者，本試驗亦採用此法，縮短浸漬時間，於應用上更爲方便。

試驗時，以 5克. 黑蒜藜蘆鱗莖碎片，加於 95c.c. 清水中，然後於燒杯外面，做妥記號，以便補充加温時所耗的蒸發量，而保持 5% 濃度，加温時以保持 50°C，半小時之久，俟完全冷却後，即依前項方法，分別舉行試驗。全試驗分加温（50°C 半小時），冷浸（5 日之久）及對照（不加黑蒜藜蘆鱗莖者）三種處理，每處理重複四次，每重複中利用健全家蠅 20 頭，共計試驗家蠅 240 頭 試驗進行方法，完全與毒性試驗時相同，試驗開始後，經 24 小時檢查各處理之中毒及死亡蠅數，本試驗開始於十月十九日，結束於翌日，平均室温 68.5°F 結果見下表

表八　加温，冷漬對家蠅毒効試驗各處理之結果

結果 ＼ 處理 / 組別		加温 I	加温 II	加温 III	加温 IV	冷漬 I	冷漬 II	冷漬 III	冷漬 IV	對照 I	對照 II	對照 III	對照 IV
活蠅數		0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20
昏倒蠅數	死蠅數	17	16	17	18	14	16	13	13	0	0	0	0
	中毒尚未死亡數	3	4	3	2	6	4	7	0	0	0	0	0
昏倒百分率(%)		100				100				0			
死亡數佔昏倒數之百分率(%)		85				70				0			

上項結果加温與冷漬，其昏倒率均爲 100%，卽二者均爲有効。今僅以各處理中其中毒死亡蠅數，用變量分析計算方法，以求其相互間之差異顯著性，

表九　加温與冷漬各處理死亡蠅數變量分析表

變異原因	自由度	平方和	變量	F	5%	1%
組別間	3	4.92	1.64	1	4.71	9.78
處理間	2	620.12	310.04	188.36**	5.14	10.92

差　　誤	6	9.88	1.64			
總　　數	11	634.92				

**差異極顯著

表十　加温冷漬對家蠅死亡各處理差異比較

處　理	平　均　死　亡　數	差　異	
加　温	16.25		
冷　漬	14.00	2.25*	
對　照	0.	16.25**	14.00**

**差異極顯著　　*差異顯著

t (5%F)=2.2159　　t (1%F)=3.3568

各種處理互相比較結果，加温與冷漬二者差異顯著（t (5% F) =2.2159）而與對照相比時，差異均極顯著（1%t 值時），可知加温 50°C 保待 30 分鐘之久者，其所具之毒殺效力較冷漬五日者更佳。若以浸漬時間之久暫與毒質溶解多少爲正比例關係時，則加温確可使毒素加速溶解於水中．而與一般化學原則相同，故今後應用此項植物時，可於使用一小時前以加温方法處理之，即可應用。

五、濃度與毒效試驗

殺蟲藥劑的毒效大小，有因濃度之高低而成正比現象，但各有一定限度。超過此限度其不但効能無顯著之增强，（比較時）且不經濟，爲明瞭黑蒜藜蘆對家蠅之最高及最低有効濃度時，以不同等級之濃度，分別試驗如下：—

試驗開始時取黑蒜藜蘆鱗莖 10 克，切成極碎片．放於燒杯內，然後加入清水 90c.c.，加温至 50°C.，保持 30 分鐘，用紗布濾榨後（須加入過濾時所損失的水量），配成 10% 原液，再將原液分別稀釋成 0.1%，1%，5%，及 10% 藥液，共計四級不同濃度之黑蒜藜蘆鱗莖浸出液，以此同時舉行試驗，且每組（各重複），加入 3 克乾飯，拌和爲蠅食物之用，全試驗共分五種處理。每種處理重複四次，共計二十小組，每組，各以健全家蠅 20 頭，供作試驗．於試驗開始二十四小時後，檢查各處理之中毒蠅數。本試驗開始於十一月二十九日下午二時，結束於三十日下午二時，平均温度 60°F，濕度 87%，結果如下表：

表十一　不同濃度之黑蒜藜蘆浸出液對家蠅毒効比較試驗各處理結果記錄表

結果＼處理		對照				10%				5%				1%				0.1%			
組別		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
活蠅數		20	20	20	19	3	1	2	0	1	4	3	0	3	6	5	6	18	18	19	20
昏倒蠅數	死蠅數	0	0	0	1	12	14	14	15	16	11	14	11	5	2	6	13	0	1	0	0
	中毒未死數	0	0	0	0	5	5	4	5	3	5	3	9	12	12	9	1	2	1	1	0
昏倒率(%)		1.25				92.5				90.0				75				6.25			

上項結果，各處理之昏倒率，以10%濃度者爲最高（92.5%），5%者次之（90%），1%者又次之（75%），而0.1%濃度者最低（6.25%），但各處理之昏倒率，均較對照者爲高。（1.25%）。對照中之第四組所發現的死蠅僅爲一頭，於試驗檢查後，得知該蠅乃爲病菌寄生而死，於其腹部之腹面發現白色菌絲，故該蠅之死亡乃係病菌寄生，今將上項結果，用變量分析計算如得下表：

表十二　不同濃度黑蒜藜蘆鱗莖浸出液對家蠅毒殺効能各處理昏倒數之變量分析

變異原因	自由度	平方和	變量	F	5%	1%
組別間	3	3.2	1.66	0.948	3.49	5.95
處理間	4	1324.3	331.015	212.08**	3.26	5.49
差誤	12	21.3	1.78			
總數	19	1348.8				

**差異極顯著

表十三　不同濃度之各處理昏倒蠅數差異比較表

處理	平均數	差異			
10%	18.5				
5%	18.0	0.5			
1%	15.0	3.55**	3.0**		
0.1%	1.25	17.5**	16.75**	13.75**	
對照	0.25	18.25**	17.75**	14.75**	1.00

**差異極顯著　　$t(5\%)=2.0557$，　$t(1\%F)=2.8821$

根據上項比較結果，可得如下解釋，凡濃度在 1% 以上者（1%，5%，10%）與對照及 0.1% 者相比較時，均有極顯著之差異，而 0.1% 雖其昏倒平均數（1.25）高於對照（0.25），但差異不顯著，10% 者與 5% 相比較時，其差異不顯著，與 1% 相比則極顯著。而 5% 與 1% 相比較時，其差異亦極顯著，由此可知黑蒜藜蘆對家蠅毒殺有効濃度其最低須 0.1%，最高不必超過 5%。

六、引誘物與毒效

家蠅對黑蒜藜蘆鱗莖的浸出液並無忌避不食的現象(根據以上各試驗的觀察)，但爲引誘及增加其取食時間，使能食入大量的藥物，於短時間內毒斃。作者曾以不同食物，加入浸出液中，以探明其對各食物的嗜好及該加入食物對黑蒜藜蘆鱗莖浸出液是否有降低毒効作用，或其對毒殺効能有無影響，特舉行試驗如下：—

本試驗用爲引誘家蠅的食物分糖水，新鮮牛奶，米湯（以米湯爲標準與二者對比較）三種，以試驗時濃度相同計，各種引誘食物皆加入清水少許製成比重 1.030 的液體，各以 5c.c. 分別置於每組用以盛放毒物的小碟中，然後各再加入 10% 濃度的黑蒜藜蘆莖液 5c.c.，全試驗分四處理四重複，每組內放入健全的家蠅十五隻以供試驗，試驗時蠅的麻醉方法，以及其他手續均與毒殺性能試驗時所述的方法相同，本試驗開始於一九四五年十月二十六日上午十一時，結束於同年十月二十七日上午十一時，平均室溫 66°F，試驗開始後分一小時，三小時及二十四小時三次檢查各處理組別中的昏倒蠅數，結果記錄見表十四：—

表十四　不同引誘食物對家蠅的引誘及對黑蒜藜蘆殺蟲効能試驗各處理結果記錄

時間	結果＼處理		白糖液				牛奶				米湯				對照			
		組別	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
一小時	活蠅數		6	6	3	4	6	1	4	5	8	7	6	5	15	15	15	15
	昏倒蠅數	死蠅數	4	2	3	4	2	5	4	4	2	2	2	4	0	0	0	0
		中毒尚未死	5	7	9	7	7	9	7	6	5	6	7	6	0	0	0	0
	死亡率(%)		21.66				25.00				16.66				——			
	昏倒率(%)		68.33				71.66				56.66				——			

三小時	活蠅數		5	6	4	2	4	1	3	2	3	5	3	2	15	15	15	15
	昏倒蠅數	死蠅數	6	2	3	4	5	5	6	6	4	5	2	4	0	0	0	0
		中毒尚未死	4	7	8	9	6	9	6	7	8	5	10	.9	0	0	0	0
	死亡率(%)		25.00				36.66				25.00				——			
	昏倒率(%)		71.66				83.33				78.33				——			
二十四小時	活蠅數		1	1	1	0	1	0	2	1	1	1	2	1	15	15	15	13
	昏倒蠅數	死蠅數	12	10	12	15	12	11	13	13	11	10	11	10	0	0	0	0
		中毒尚未死	2	4	2	0	2	4	0	1	3	4	2	4	0	0	0	0
	死亡率(%)		81.66				81.66				61.00				——			
	昏倒率(%)		86.66				88.33				78.33				——			

根據上表記載的結果，一小時及三小時所檢查者似其昏倒率，及中毒死亡率皆以第二種處理牛奶爲食物者.較爲嗜好，似其引誘力高，而二十四小時後檢查之結果則三種處的中毒率相差不遠，然究竟其對各種食物的嗜好及毒殺效能的影響如何？茲將上項結果用變量分析法計算得以下諸表。

表十五　不同引誘物的引誘力及對黑蒜藜蘆的殺蟲効能關係試驗一小時後檢查結果之變量分析表

變異原因	自由度	平方和	變量	F	5%	1%
組別間	3	7.6875	2.5625	1.27	3.86	6.99
處理間	3	308,1875	102.7292	51.48**	3.86	6.99
誤差	9	18.0625	2.0069			
總和	15	333.9375				

**差異極顯著

表十六　不同食物的引誘力及對黑蒜藜蘆殺蟲効能關係試驗各處理差異比較（一小時後）

處理	平均數	差		異
牛奶	11.00			
白糖	10.25	0.75		
米湯	8.50	2.50*	2.20	
對照	00.00	11.00**	10.25**	8.5**

**差異極顯著　　*差異顯著

t（5%F）=2.2659　　t（1%F）=3.2556

表十七　不同食物的引誘力及對黑蒜藜蘆殺蟲効能影響各處理中毒蠅數變量分析(三小時後)

變異原因	自由度	平方和	變量	F	5%	1%
組別間	3	6.00	2.000	1.4410	3.86	6.99
處理間	3	414.50	138.166	99.5432**	3.86	6.99
誤差	9	12.50	1.388			
總數	15	433.00				

**差異極顯著

表十八　不同食物引誘力及對黑蒜藜蘆殺蟲効能影響各處理差異顯著比較表(三小時後)

處理	平均數	差異		
牛奶	12.50			
米湯	11.75	0.75		
白糖	10.75	1.75	1.00	
對照	00.00	12.50**	11.75**	10.75**

**差異極顯著

t（5%F）=1.8844,　　t（1%F）=2.7075

表十九　不同食物引誘力及對黑蒜藜蘆殺蟲効能影響各處理變量分析(二十四小時後)

變異原因	自由度	平方和	變量	F	5%	1%
組別間	3	1.50	0.500	2.2522	3.86	6.99
處理間	3	588.50	196.161	883.6080**	3.86	6.99
誤差	9	2.00	0.222			
總數	15	592.00				

**差異極顯著

表二十　不同食物引誘力及對黑蒜藜蘆殺蟲効能影響各處理差異比較表(二十四小時後)

處理	平均數	差		異
白糖	14.25			
牛奶	14.00	0.25		
米湯	13.75	0.50	0.25	
對照	0.00	14.25**	14.00**	13,75**

**差異極顯著

t (5%F)=0.7536,　　t (1%F)=1.0828

根據上項分析之結果,牛奶與米湯二處理相互差異顯著(一小時記載),似家蠅對牛奶較爲嗜好。但於三及二十四小時,相互差異比較結果,差異並不顯著,顯示該三種食物的引誘力或家蠅對各物之嗜好性相同,並無差別。此種情形是否因爲試驗時,未曾於每組中,放置多種食物任其自由選擇藉以比較其嗜好性之大小或屬可能,但此種方法於試驗期中,對取食中毒後蠅數,控制困難,蓋蠅中毒後亂飛,騷擾萬分,取食不同食物之蠅,將相互混亂,結果便無法記載,因此種之困難,故僅能做上項的同時分別比較試驗。按家蠅對麵包和糖水的嗜好性最大,糞便或腐敗物爲差(黃震,1945),亦即家蠅對食物的嗜好以新鮮果糖之類較陳腐者爲大.故本試驗所用的三種食物(新鮮)均無顯著的差異,與此甚爲符合,至於所拌入的食物對黑蒜藜蘆鱗莖的毒効影響如何?據表十八、表二十之分析比較,拌入糖水,牛奶二者之殺蠅効能並未比米湯者(標準)爲低,可知因拌牛奶或糖水並不影響其毒蠅効能。總之,牛奶,糖水、米湯三種食物之引誘家蠅或家蠅對三者之嗜好性大體相同,至於對毒殺効能,均無影響,應用時三者可任擇之,若以經濟條件爲前提時,當以米湯爲佳。

七、根,鱗莖,葉,的毒性比較

植物因其部位的不同,於其各部所含的生物鹼(Alkaloids)之量及種類亦各迥異,根據以上諸試驗之結果均證明黑蒜藜蘆之鱗莖含有殺蟲成份,至於該植物的根部及葉部亦是否同樣含有是項殺蟲成份作者爲明瞭及比較起見,特舉行此項試驗.該試驗方法及結果分述如下:—

本試驗開始時取新鮮黑蒜藜蘆之根,鱗莖,葉各5克以小刀切碎後各置於燒杯

中，加清水 95 立方公分（c.c.）同時分別加溫至 50°C 保持半小時後，俟其冷却用細夏布過濾之並再加蒸發及過濾時所損失水量，以配成 5% 之黑蒜藜蘆根，鱗莖．葉的浸漬液，然後將是項浸出液各以 5c.c. 分盛於各組的小碟中．每組以健全的家蠅 15 頭爲供試材料，至於試驗過程中的家蠅痲醉，以及其他手續方法，全如毒効試驗時所述，本試驗分四處理四重複，隨機排列，經二十四小時後，檢查及記錄中毒蠅數，該試驗舉行於十一月八日上午十時結束於同月九日上午十時，平均室溫 65.5°F 試驗結果如下：—

表二十一　黑蒜藜蘆之根，鱗莖，葉毒性比較各處理昏倒蠅數（24 小時）

結果 ＼ 處理 組別		根部				鱗莖				葉部				對照			
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
活蠅數		0	1	1	2	1	2	0	2	0	7	9	5	15	15	15	15
昏倒蠅數	死蠅數	6	9	6	3	7	6	10	6	1	0	0	0	0	0	0	0
	中毒尚未死蠅數	9	5	8	10	7	7	5	7	0	4	4	1	0	0	0	0
昏倒率（%）		93.33				91.66				16.66							

根據根，鱗莖，葉三種處理中之昏倒蠅數，根部者爲56頭，鱗莖部者爲 55 頭，各佔各該處理中總蠅數93.33%及91.66%，至於葉部者，亦有 10 頭昏倒，佔 16.66%，而對照組內無一死亡，此顯示根，鱗莖二部中含之殺蟲成份及量可能相等，而葉部爲最少，玆以各處理之昏倒蠅數用變量分析法計算得下表：—

表二十二　根，鱗莖，葉毒性比較各處理中之昏倒蠅數變量分析表

變異原因	自由度	平方和	變量	F	5%	1%
組別間	3	4.125	1.375	1.254	3.86	6.99
處理間	3	649.9375	216.6458	197.66**	3.86	6.99
誤差	9	9.875	1.097			
總數	15	663.9375				

**差異極顯著

表二十三　根、鱗莖、葉毒性比較各處理中之昏倒蠅數差異顯著比較表

處理	平均數	差異		
根部	14.00			
鱗莖	13.75	0.25		
葉部	2.50	11.50**	11.25**	
對照	0.00	14.00**	13.75**	2.50*

**差異極顯著　　*差異顯著

t (5%F)=1.6526,　t (1%F)=2.3745.

經上項變量分析結果以根及莖二部毒性互相比較並不顯著，而對葉及對照二者相較，則極顯著，證明根及莖部中含有多量之殺蟲成份，葉部最少。

該項試驗進行期中第三種處理（葉部）第一個的玻燈罩為鼠所啓，故全組家蠅逃亡 14 頭，僅存 1 頭，其他各組同樣有逃亡者，是故對本試驗之準確性不無影響，為準確計依前法將本試驗重複舉行一次，並將每處理增加為五重複，每重複(組)用健全家蠅 20 頭，試驗分五小時及二十四小時二次檢查昏倒蠅數結果見下表：—

表二十四　黑蒜藜蘆根、鱗莖、葉毒性比較各處理之昏倒蠅數

時間	結果＼處理		根部					鱗莖					葉部					對照				
		組別	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
五小時	活蠅數		2	2	2	0	0	1	1	1	2	2	19	18	18	19	20	20	20	20	20	19
	昏倒蠅數	死蠅數	14	14	13	13	16	14	14	13	15	13	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
		中毒未死蠅數	4	4	5	7	4	5	5	6	5	5	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0
	昏倒率(%)		94.0					93					6					1				
二十四小時	活蠅數		0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5	4	1	6	3	19	20	20	20	19
	昏倒蠅數	死蠅數	15	14	15	13	13	14	15	16	15	15	3	5	4	3	5	1	0	0	0	1
		中毒未死蠅數	5	6	4	6	7	6	5	4	5	5	12	11	15	11	12	0	0	0	0	0
	昏倒率(%)		98					100					81					2				

表二十五　根、鱗莖、葉毒性比較各處理於五小時後之昏倒蠅數變量分析表

變異原因	自由度	平方和	變量	F	5%	1%
組別間	4	0.7	0.175	0.0111	3.26	5.91

處理間	3	1612.6	537.533	341.290**	3.49	5.95
誤差	12	18.9	1.575			
總數	19	1632.2				

**差異極顯著

表二十六　根、鱗莖、葉毒性比較各處五小時後昏倒蠅數差異顯著比較

處理	平均數	差		異
根部	18.8			
鱗莖	18.6	0.2		
葉部	1.2	17.6**	17.4**	
對照	0.2	18.6**	18.4**	1.00

**差異極顯著

t (5%F)=1.7295,　　t (1%F)=2.4248

表二十七　根、鱗莖、葉毒性比較各處理二十四小時後昏倒蠅數之變量分析

變異原因	自由度	平方和	變量	F	5%	1%
組別間	4	4.20	1.50	1.390	3.26	5.91
處理間	3	1285.75	428.583	396.83**	3.49	5.95
誤差	12	13.00	1.083			
總數	19	1302.95				

**差異極顯著

表二十八　根、鱗莖、葉毒性比較各處理二十四小時後之昏倒蠅數差異比較

處理	平均			
莖部	20.0			
根部	19.6	0.4		
葉部	16.2	3.8**	3.4**	
對照	0.4	19.6**	19.2**	15.8**

**差異極顯著

t (5%F)=1.4342,　　t (1%F)=2.0107

本試驗根據第一及第二之試驗分析結果，可得以下數點結論。

1.黑蒜藜蘆的鱗莖與根部二者均含有水溶性的植物鹼類(殺蟲成份)且前後二次試驗證明二者相互比較差異不顯著，其二者對殺蟲成份的含量可能相等。

2.根，鱗莖二部的昏倒蠅數較葉部爲多，差異極顯著，換言之即葉部所含的殺蟲成份比根，鱗莖二部份所含量爲少，此可根據第二次重複試驗的五小時後結果分析及二十四小時後昏倒死蠅數證明之。

3.第二次重複試驗的第三種葉部處理者，其二十四小時後昏倒蠅數多，與對照相比較時，比第一次者爲顯著，此處似有出入，但第一次的葉部處理者以分析比較結果，亦證明葉部具有毒質，但因供試家蠅逃亡甚多，故未能準確，其次於第二次試驗時室溫較第一次爲高，故有可能增加其昏倒的數字。

4.根，鱗莖，葉三種處理的昏倒死蠅數各佔昏倒數的百分率，鱗莖爲 75%，根爲 71.43%，葉最少，僅 24.69%，且於四十八小時內三者中毒死亡蠅的甦醒數，則以葉部處理者爲最多，根，莖最少。雖蠅甦醒後終仍死亡，但此項死亡時間又以葉部爲最久(需經三四日後才死亡)若根據第二次試驗時鱗莖死亡蠅數(75頭)與葉部(20頭)者對比爲標準時，叶部的殺蟲効能僅其三分之一左右，故葉部於應用上僅可磨碎作稀釋物之用。

八、不同處理鱗莖的毒効比較試驗

新鮮黑蒜藜蘆鱗莖浸出液的强大殺蟲効力，已累經以上各試驗的證明，但經晒乾後的鱗莖(係晒乾的鱗片含有豐富的澱粉)以及無養料的乾燥鱗莖(係鱗莖抽葉，而養料全部消耗，乾燥後每一鱗片僅似薄紙狀因無特定的名稱暫稱爲無養料的鱗莖或抽葉後的乾燥鱗莖)然此二種鱗莖是否仍有殺蟲効能，作者爲明瞭及探求其毒性的存在與否及各種相互的差異，作日後材料的貯藏處理及拾取問題的參考起見，特舉行該項毒性比較試驗。

試驗時將新鮮，乾燥及無養料的黑蒜藜蘆植株，除去其葉與根部，各取純粹的鱗莖 5 公分(gr.)；分別切碎置於燒杯中，加入清水 95 立方公分(c.c.)，而後同時加熱至 50°C.時，保持半小時之久，過濾後再加入清水以補蒸發及濾紙所吸收，而達原有量，配成 5% 的浸出液，各取 5c.c. 分盛於各該處理各組的小碟中，隨後將已麻醉的家蠅如數放入，蓋上玻璃罩；一切方法手續均與毒殺効能試驗完全相同。本試驗爲四處理四重複，共十六組，每組以 15 頭之健全家蠅供試，試驗開始後，經二十四小時

檢查各處理昏倒蠅數，試驗開始於 1945 年十一月二日，結束於同年同月三日下午一時平均室溫 71.5°F，試驗結果如下：

表二十九　新鮮，乾燥，無養份的黑蒜藜蘆鱗莖毒性比較各處理於二十四小時後中毒蠅數記錄

結果＼處理		新鮮鱗莖				乾燥鱗莖				無養份鱗莖				對照			
組別		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
活蠅數		1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	14	14	15	14
昏倒蠅數	死蠅數	12	11	12	13	12	11	12	11	12	10	10	11	1	1	0	1
	中毒未死蠅數	2	3	3	2	3	4	3	3	3	5	4	4	0	0	0	0
昏倒率(%)		96.66				98.33				98.33				5			

上項昏倒蠅數用變量分析法計算得下表：一

表三十　新鮮，乾燥，無養份的黑蒜藜蘆鱗莖毒性比較各處理中的昏倒蠅數變量分析

變異原因	自由度	平方和	變量	F	5%	1%
組別間	3	0.19	0.0634	0.1902	3.86	6.99
處理間	3	581.19	193.7300	571.64**	3.86	6.99
差誤	9	3.05	0.3389			
總數	15	584.43				

**差異極顯著

表三十一　新鮮，乾燥，無養份的黑蒜藜蘆鱗莖的毒性比較各處理昏倒蠅數的差異比較

處理	平均數	差異		
薄片	14.75			
乾燥	14.75	0.00		
新鮮	14.50	0.25	0.25	
對照	0.75	14.00**	14.00**	13.75**

**差異極顯著

t (9%F)=0.9311,　　t (1%F)=1.3378

根據上項昏倒蠅數的分析，以處理間差異極顯著，至各處理的差異比較，新鮮，乾燥及無養份三種處理均較對照爲極顯著，相互間並不顯著。此顯示該種植物的鱗莖無論晒乾或無養份者，而無需精善貯藏，其殺蟲効力仍能保存且與新鮮者相等，故凡上三種狀態的鱗莖，均可應用，僅於乾燥後用木箱貯藏即可，按（鄒鐘琳：普通昆蟲學，P. 367—中華）蒜藜蘆的殺蟲劑宜密閉以免殺蟲成份揮發。但本試驗結果似與前者所言稍有出入之處，至其實際情形除另詳加究討外，作者對此認爲可作如下解釋。

1. 乾燥及無養份者雖以任其暴露於室經時四月之久，但因未經磨碎其殺蟲成份的揮發量當較已磨細及配製完妥者爲少。

2. 通常從化學成份來說一般生物鹼含有氧者其揮發性能較低，查白，綠蒜藜蘆中的生物鹼類各都含有氧如 Jervine ($C_{26}H_{37}O_{3}N$)，Protoveratridine ($C_{31}H_{49}O_{9}N$)等是。黑蒜藜蘆目下雖無其定性分析的參考材料，但同屬植物所含生物鹼多可能相同之處，或因此其殺蟲成份較易保存。

3. 乾燥及無養份鱗莖，縱有一部份殺蟲成份（生物鹼）在乾燥過程中分解，但因其乾物質單位殺蟲成分的濃度增加，以致總殺蟲效能仍與新鮮者相等，故其仍具有殺蟲的効能。在應用上則以新鮮者較爲經濟。

九、結　　論

1. 黑蒜藜蘆鱗莖米湯浸出液，對家蠅確有强大毒殺効能，家蠅取食後半小時左右即有中毒現象，中毒後的家蠅僅 6.80% 能甦醒，但一二日後終乃死亡，於家蠅防治上實有應用的價值。

2. 黑蒜藜蘆鱗莖的毒素能溶於清水，清水及米湯二者浸漬時間相同，其浸出液的毒殺効能相等無顯著的差異。

3. 凡加溫至 50°C. 保持半小時的黑蒜藜蘆清水浸出液與冷漬五日者的毒殺効能相同，無顯著的差異。

4. 黑蒜藜蘆鱗莖浸出液濃度愈高則對家蠅的毒効愈大，0.1% 者其毒殺効能不顯著；5%，1% 者對家蠅的昏倒數可達 90%，75%。但濃度 10% 者其昏倒蠅數僅 92%，故凡濃度超過 5% 時，其對家蠅的毒殺効能並無顯著的增加，依本試驗結果黑蒜藜蘆鱗莖浸出液對家蠅毒殺的開始有効濃度爲 1%，最高爲 5%。

5 以牛奶，糖水，米湯爲引誘物時，對黑蒜藜蘆鱗莖的殺蟲成份，並無解毒作

用，或降低毒殺効能。家蠅對上三種引誘物似對牛奶較爲嗜好，但以三及廿四小時結果，無顯著的差別，故於應用時，欲加入引誘物，可就上三者任擇其一，爲便當及經濟，則以米湯爲佳。

6. 黑蒜藜蘆的根，鱗莖，葉，三部份的毒性比較，以根和鱗莖二部份最强，葉部最差 因此其殺蟲成份在該三部份中的含量，可能以根，鱗莖爲最多，葉部最少。

7. 新鮮，乾燥及無養份三種狀態的黑蒜藜蘆鱗莖，對家蠅的毒殺効能均甚大，無顯著的差異。證明黑蒜藜蘆鱗莖於上三種情形下，均含有殺蟲成份，故黑蒜藜蘆鱗莖於貯藏時可先行晒乾，用木箱藏之即可至於材料的取捨，在如上三種情形下，均可取用（5%濃度），用新鮮者最爲經濟。

參 考 文 献

佘小宋譯 1936. 毒物學.（F. P. Underhill原著）. 商務印書館出版. 314頁.

杜亞泉 1933. 高等植物分類學. 商務印書館出版. 243 頁.

吳其濬 1933. 植物名實圖考. 商務印書館出版. 829 頁.

黃　震 1945. 蠅類食物習性分析及其孳生處所之鑑別. 福建省研究院動植物研究所研究彙報第一號. 福建省研究院. 59–76 頁，4 圖 5 表.

鄒鍾琳 1948. 普通昆蟲學（再版），中華書局出版. 367 頁.

Blue Book. 1939. "Peet Grady Method" Soap, **11**: 177–82.

Dahm, Paul. A. & C. W. Kearns. 1941. The toxicity of alkyl secondary amine to the housefly. Jour. Econ. Ent. **34**(3): 462–6. 2 Figs.

Goodhue, Lyle D. & W. N. Sullivan. 1941. Toxicity to the housefly of the noncrystalline constituents of Tephrosia virginiana. Jour. Econ. Ent. **34**(1): 77–78. 1 Table.

Henry, T. A. 1939. The plant alkaloids. 3rd Edition. Blakiston, Philadelphia. 628–36.

Mitchell, C. A. (editor) 1925. Allen's commercial organic analysis. 5th Edition. Vol. VII. Vegetable alkaloids. 204–14. P. Blakiston's Son & co. Philadelphia. 14 Illust. 8 Vol. 869 Pages.

EXPERIMENTS ON THE TOXIC EFFECT OF VERATRUM NIGRUM L. TO THE HOUSEFLY

Ta-Wen Hwang

Peking Agricultural University

In the summer of 1945, the writer collected from Pin-nan, Fukien, some samples of the black hellebore, *Veratrum nigrum* L., which was used as an insecticide by the native farmers for housefly conrtol. The bulbs were first crushed and then soaked in rice soup for 5 to 7 days. Flies fed on such soup were reported to be almost entirely dead within a short time. The present study aimed to ascertain the practical value of this insecticide in housefly control. The percentage of knockdown after 24 hours was taken as the standard for comparison. The results are summarized as follows:

1. All flies fed on a 5% hellebore rice soup suspension paralyzed after 30 minutes. Although 6.8% of these flies recovered, but died after one or two days after all.

2. Water was proved to be equally effective as a solvent.

3. By use of hot water with a temperature of 50°C., the duration of soaking may be shortened to 30 minutes (5 days in cold water).

4. At the concentrations of 0.1%, 1%, 5% and 10%, the percentage of knock-down were 6.25%, 75%, 90% and 92% respectively. The minimnm effective concentration is, therefore, determined to be 5%.

5. Added to the aqueous solution as an attractant, the milk, sugar solution and rice soup proved to be equally effective after 3 and 24 hours.

6. The bulbs and roots proved to contain more toxic elements than the leaves.

7. The fresh, dry and dry sprouted bulbs have equal toxic effect on the houseflies when used at the same concentration.